

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/13357

(11) 공개번호 특2001-0085460
(43) 공개일자 2001년09월07일

(21) 출원번호	10-2001-0008854
(22) 출원일자	2001년02월22일
(30) 우선권주장	특원2000-052288호 2000년02월24일 일본(JP) 특원2000-150462호 2000년05월22일 일본(JP)
(71) 출원인	소니 가부시끼 가이샤 이데미 노부유키 일본국 도쿄도 시나가와구 기타시나가와 6초메 7반 35고
(72) 발명자	이토모모타카 일본도쿄도시나가와구기타시나가와6-7-35소니가부시끼가이샤내 야노토모마 일본도쿄도시나가와구기타시나가와6-7-35소니가부시끼가이샤내
(74) 대리인	최달용
심사청구 : 없음	
(54) 면 광원장치	

요약

본 발명은 수평이면서 길이 방향과 직각인 수평방향으로 격리 설치되어 서로 평행하게 배열 설치된 복수개의 봉형상의 광원(11a, 11b, 11c)과, 이들 광원의 한 축 및 상하를 각각 포위하는 반사부재인 리플렉터(12a, 12b, 12c)와, 이들 광원의 다른 축을 따라 각각 배열 설치되면서 단면이 앞이 좁게 형성된 투명재료로 이루어지는 도광판(13a, 13b, 13c)과, 도광판의 하면을 따라 배열 설치된 반사 시트(14a, 14b, 14c)를 포함하고 있는 면 광원장치(10)로서, 적어도 2번째 이후의 도광판(13b, 13c)에는 광원축의 단부로부터 인접하는 도광판 선단의 하측으로 연장되는 투명재료로 이루어지는 도광판과 일체적으로 구성되는 도입부(15b, 15c)를 구비함으로써, 전체면에 걸쳐 균일한 휘도가 얻어지는 tandem형(tandem type)의 면 광원장치를 제공한다.

도표도

도2

색인어

광원, 반사부재, 광원장치, 도광판, 도입부

문세서

도면의 간단한 설명

- 도 1a는 종래의 면 광원장치의 한 예의 구성을 도시한 개략 단면도, 도 1b는 휘도 분포를 도시한 그래프.
- 도 2는 본 발명에 의한 면 광원장치의 제1 실시형태를 도시한 단면도.
- 도 3은 도 2의 면 광원장치에 있어서의 도광판 및 도입부를 도시한 단면도.
- 도 4는 도 2의 면 광원장치에 있어서의 도입부의 구체적 구성을 도시한 부분 확대 단면도.
- 도 5는 도 2의 면 광원장치에 있어서의 도입부의 제1 변형예를 도시한 개략 단면도.
- 도 6은 도 2의 면 광원장치에 있어서의 도입부의 제2 변형예를 도시한 개략 단면도.
- 도 7은 도 2의 면 광원장치에 있어서의 도입부의 제3 변형예를 도시한 개략 단면도.
- 도 8은 본 발명에 의한 면 광원장치의 제2 실시형태의 주요부를 도시한 부분 확대 단면도.
- 도 9는 본 발명에 의한 면 광원장치의 제3 실시형태를 도시한 개략 단면도.
- 도 10은 도 9의 면 광원장치에 있어서의 도입부의 구체적 구성을 도시한 부분 확대 단면도.

- 도 11은 도 9의 면 광원장치에 있어서의 도입부의 제1 변형예를 도시한 부분 확대 단면도.
- 도 12는 도 9의 면 광원장치에 있어서의 도입부의 제2 변형예를 도시한 부분 확대 단면도.
- 도 13은 도 11 및 도 12의 도입부에 있어서의 광 진로를 도시한 부분 확대 단면도.
- 도 14는 본 발명에 의한 면 광원장치의 제4 실시형태를 도시한 개략 단면도.
- 도 15는 본 발명에 의한 면 광원장치의 제5 실시형태를 도시한 개략 단면도.
- 도 16은 본 발명에 의한 면 광원장치의 제6 실시형태를 도시한 개략 단면도.
- 도 17은 본 발명에 의한 면 광원장치의 제7 실시형태를 도시한 개략 단면도.
- 도 18은 본 발명에 의한 면 광원장치의 제8 실시형태를 도시한 개략 단면도.
- 도 19는 본 발명에 의한 면 광원장치의 제5 실시형태의 변형예를 도시한 개략 단면도.
- 도 20은 본 발명에 의한 면 광원장치의 제9 실시형태를 도시한 개략 단면도.
- 도 21은 본 발명에 의한 면 광원장치의 제9 실시형태의 변형예를 도시한 개략 단면도.

(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

- | | |
|----------------------|------------------------------|
| 10 : 면 광원장치 | 11a, 11b, 11c : 형광관(봉형상의 광원) |
| 12a, 12b, 12c : 리플렉터 | 13a, 13b, 13c : 도광판 |
| 14a, 14b, 14c : 반사시트 | 15 : 렌즈시트 |
| 16a, 16b, 16c : 도입부 | 17 : 투명 접착제 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 예를 들면, 액정 디스플레이 장치의 백(back) 조명 등을 위해 사용되는 면 광원장치에 관한 것으로서, 특히 탠덤형(tandem type)의 면 광원장치에 관한 것이다.

(종래의 기술)

종래, 이와같은 면 광원장치로서 넓은 면적에서 보다 균일한 광도(光度)를 얻도록 한 소위 탠덤형의 면 광원장치가 공지되어 있다.

이러한 탠덤형의 면 광원장치는, 예를 들면, 도 1a 및 도 1b에 도시한 바와 같이 구성되어 있다.

도 1a에 있어서, 면 광원장치(1)는 수평이면서 길이 방향과 직각인 수평방향으로 격리되어 서로 평행하게 배열 설치된 복수개(도시의 경우, 3개)의 형광관(2a, 2b, 2c)과, 이들 형광관(2a, 2b, 2c)을 따라 한 측에 각각 배열 설치된 투명 재료로 이루어지는 도광판(3a, 3b, 3c)과, 이들 도광판(3a, 3b, 3c)의 반대측에서 각 형광관(2a, 2b, 2c)을 포위하도록 각각 배열 설치된 리플렉터(4a, 4b, 4c)와, 각 도광판(3a, 3b, 3c)의 하측에 각각 배열 설치된 반사부재(5a, 5b, 5c)와, 도광판(3a, 3b, 3c)의 외측에 각각 배열 설치된 렌즈시트(6)를 구비하고 있다.

여기서, 도광판(3a, 3b, 3c)은, 각각 형광관(2a, 2b, 2c)측으로부터 반대측을 향하여 단면이 쐐기형상으로 앞이 좁게 형성되어 있는 것과 함께, 도시의 경우에는 각 도광판(3a, 3b, 3c)이 일체로 형성되어 있다.

이러한 구성의 면 광원장치(1)에 의하면, 각 형광관(2a, 2b, 2c)으로부터 출사된 광이, 직접 또는 리플렉터(4a, 4b, 4c)의 내면에서 반사되어 도광판(3a, 3b, 3c)에 입사된 후, 도광판(3a, 3b, 3c)을 통해 그리고 반사부재(5a, 5b, 5c)에 의해 반사되어, 도광판(3a, 3b, 3c)의 외측으로 출사되어 렌즈시트(6)에 확산되며, 예를 들면, 액정 디스플레이 장치(도시생략)를 배면으로부터 조명하도록 되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 이러한 면 광원장치(1)에 있어서는, 각 도광판(3a, 3b, 3c)의 형광관측의 단부(端部) 부분에서는, 형광관(2a, 2b, 2c)으로부터의 직접 또는 리플렉터(4a, 4b, 4c) 내면에서 반사된 광의 일부가, 직접 도광판(3a, 3b, 3c)의 상면에서 모두 반사되지 않고 출사되어 버리는 경우가 있다.

그 결과, 예를 들면, 도 1b에 도시한 바와 같이, 각 도광판(3a, 3b, 3c)의 형광관측의 단부 부분에 있어서, 휘도가 매우 높아지게 되어 면 광원장치(1)의 전체에 휘도 편차가 발생하게 된다. 이 때문에, 렌즈시트(6)의 상면에 있어서는, 각 형광관(2a, 2b, 2c)의 부근이 고휘도로 되어, 다른 부분과의 사이에 큰 휘도차가 발생하게 되고, 특히 각 도광판(3a, 3b, 3c)이 분할하여 형성되어 있는 경우에는, 이 분할선에서 휘선(輝線)이나 그림자가 발생하게 되어 균일한 면 광원이 얻어질 수 없게 된다.

본 발명은 이상의 점을 감안하여, 전체면에 걸쳐 균일한 휘도를 얻을 수 있도록 한 탠덤형의 면 광원장치

를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기의 목적은, 제1 발명에 의하면, 서로 평행하게 배열 설치된 복수개의 봉형상의 광원과, 이들의 각 광원의 한 측 및 상하를 각각 포위하는 반사부재와, 이들 광원의 다른 측을 따라 각각 배열 설치되며, 또한 단면이 광의 진행방향에 관하여 앞이 좁게 형성된 투명재로 이루어지는 도광판과, 도광판의 하면을 따라 배열 설치된 반사 시트를 포함하고 있고, 적어도 2번째 이후의 상기 도광판의 광원측의 단부로부터 인접하는 전단(前段)의 도광판 선단(先端)의 하측으로 연장되는 투명재로 이루어지고, 다음 단의 도광판과 일체적으로 구성되는 도입부를 구비하고 있는 면 광원장치에 의해 달성된다.

발명의 제1 구성에 의하면, 각 광원으로부터 직접 또는 반사부재의 내면에서 반사되어 도입부에 입사된 광이 도입부의 상면 또는 하면에서 모두 반사된 후, 도광판 내로 진입되고, 도광판의 상면에서의 모든 반사 및 하면에서 반사 시트에 의한 반사를 반복하면서 도광판 전체에 회전되어 그 상면으로부터 출사됨으로써 면 광원으로서 작용한다.

여기서, 도입부에 입사된 광은 그대로 직접 도광판의 상면으로부터 출사되지 않기 때문에, 종래와 같은 도광판의 광원측의 단부 부근에 있어서의 국부적인 고휘도의 발생이 억제된다. 이로써, 휘도 편차의 발생이 방지되고, 도광판의 표면 전체에 걸쳐 균일한 휘도가 얻어진다.

발명의 제2 구성에 의하면, 상기 반사 시트가 상기 도입부의 하면을 따라 연장되는 경우에는 광원으로부터 도입부에 입사된 광이 도입부의 하면에서 모두 반사되지 않고 출사되었을 때, 반사 시트에 의해 도입부 내로 되돌려진다.

발명의 제3 구성에 의하면, 각 도입부의 광원측의 단면이 상단이 전방을 향하여 경사하도록 형성되어 있는 경우에는 광원으로부터 도입부에 입사될 때, 광이 아래쪽을 향하여 굴절되게 되어, 도입부의 하면에서 반사된 광이, 도광판에 입사되어, 그 상면에 도달했을 때, 입사각이 작아져 모두 반사되기 어렵기 때문에 각 도광판간의 그림자 발생이 방지된다.

발명의 제4 구성에 의하면, 각 도입부의 상면 또는 하면이 거친면 처리되어 있는 경우에는 광원으로부터 도입부에 입사된 광이 도입부의 상면 또는 하면에 도달하였을 때 거친면처리에 의해 난반사됨으로써 반사광이 도광판에 입사되어, 그 상면에 도달했을 때, 모두 반사되기 어렵기 때문에, 각 도광판간의 그림자 발생이 방지된다.

발명의 제5 구성에 의하면, 각 도입부의 종단면이 앞이 좁게 형성되어 있는 경우에는 광원으로부터 도입부에 입사되어 도입부의 하면에서 반사된 광이 도광판에 입사되며, 그 상면에 도달했을 때, 입사각이 작아져 모두 반사되기 어렵기 때문에, 각 도광판 사이의 그림자 발생이 방지된다.

발명의 제6 구성에 의하면, 상기 광원의 주위를 포위하도록, 각 도입부의 광원측의 단면과 반사부재의 사이에서, 액상 투명재료가 충전되어 있는 경우에는, 광원으로부터 출사된 광이 액상 투명재료를 통하여 도입부에 입사되게 되어, 도입부와 광원측의 단면에 있어서의 모든 반사가 억제되기 때문에, 도입부 그리고 도광판으로의 입사 효율이 향상된다.

발명의 제7 구성에 의하면, 상기 각 도광판의 상면에 도광판과는 다른 광 확산성을 갖는 확산부가 배치되어 있기 때문에, 보다 균일한 면 광원으로 할 수 있다.

발명의 제8 구성에 의하면, 상기 각 도광판과 확산부의 사이에 배치되며, 광을 도광판측에 반사되도록 한 도트 패턴이, 각 광원으로부터 멀어지는 방향을 따라, 도트 패턴 밀도를 변환하도록 하여 형성된 광 변조부를 구비하도록 되어 있다. 이로써, 도광판으로부터 나온 광은 이 도트 패턴에 의해 난반사되며, 도광판의 하면에서 반사된 광이, 또한 광 확산판에 의해 반사되고, 또한, 도트 패턴에 의해 반사되기 때문에, 상면에서 보다 균일한 조명광을 얻을 수 있다.

특히, 이 경우, 광원에 가까울수록 반사 도트 패턴의 밀도가 높고, 광원으로부터 멀어짐에 따라 반사 도트 패턴의 밀도가 점차 거실어지도록 하면, 광량이 많은 개소가 보다 균일하게 되도록 반사되기 때문에, 휘도가 되는 것이 유효하게 방지된다.

발명의 제9 구성에 의하면, 상기 광 변조부가, 상기 확산부를 구성하는 확산판의 하면에 인쇄에 의해 형성되어 있는 경우에는, 이 광 변조부를 비교적 간단한 수단으로 형성할 수 있다.

발명의 제10 구성에 의하면, 상기 각 도광판이 서로 일체로 성형되어 있으며, 상기 각 도입부가 대응하는 도광판과 별체로 구성되어 있으며, 도광판의 광원측의 단면(端面)에 대하여 광학적으로 접속되어 있는 경우에는, 종래의 면 광원장치에 있어서의 일체형의 도광판에 대하여, 별체로 형성된 도입부를 각각 광학적으로 접속함으로써 용이하게 도입부를 마련할 수 있어서 저비용으로 구성된다.

발명의 제14 구성에 의하면, 상기 각 도입부가, 도광판의 광원측 단면에 대하여 액상 투명재료를 배치하여 광학적으로 접속하여 구성되어 있기 때문에, 광원으로부터 출사된 광이, 액상 투명재료를 통하여 도입부에 입사되게 되어 도입부와 광원측의 단면에 있어서의 모든 반사가 억제된다.

발명의 제15 구성에 의하면, 상기 각 도입부를 구성하는 액상 투명재료가, 광원의 주위를 포위하도록 반사부재, 도광판의 광원측 단면의 사이에 충전되어 있는 경우에는, 종래의 면 광원장치에서, 액상 투명재료를 각 도입부의 광원측 단면과 반사부재의 사이에 충전함으로써, 용이하게 도입부를 마련할 수 있으며, 저비용으로 구성된다.

발명의 제16 구성에 의하면, 상기 각 도광판이 서로 별체로 성형되어 있으며, 상기 각 도입부가, 대응하는 도광판과 일체로 성형되어 있는 동시에, 각 도광판의 사이가 광학적으로 접속되어 있는 경우에는, 각 도입부가 각각 대응하는 도광판과 일체로 동시에 성형되기 때문에, 부품 수가 적게 이루어져, 공정수 및 조립이 용이하게 행하여짐으로써 비용이 저감된다.

발명의 제18 구성에 의하면, 상기 각 도광판의 상면에, 이들 도광판과 다른 광 확산성을 갖는 확산판을 배치하고, 각 도광판은 이 확산판에 고정 유지됨으로써, 일체적으로 구성되어 있기 때문에, 확산판이 각 도광판을 접속할 수 있는 동시에, 확산판은 각 도광판과는 다른 광 확산성을 가지고 있기 때문에, 보다 균일

한 면 광원으로 할 수 있다.

발명의 제21 구성에 의하면, 각 도광판의 전단면과 다음 도광판과의 사이의 경계면에 차광부재가 배열 설치되어 있는 경우에는, 도광판 내로 다음 도광판으로부터의 광의 입사가, 상기 차광부재에 의해 차단되기 때문에, 다음 도광판으로부터의 누설 광에 의한 휘도 편차가 배제된다.

발명의 제22 구성에 의하면, 상기 차광부재가, 도광판 및 도입부를 구성하는 투명재료의 굴절율에 의해 결정되는 임계각과 거의 같은 경사각을 가지고 있는 경우에는 다음의 도광판 내에서, 차광부재를 따라 도광판의 상면에 도달하는 광이 모두 반사되기 어렵기 때문에, 차광부재에 의한 그림자의 발생이 억제되어 균일한 휘도를 얻을 수 있다.

발명의 제23 구성에 의하면, 각 도광판은, 그 광의 진행하는 방향의 선단이 모두 같은 위치까지 연장되도록 형성되어 있는 경우에는, 각 도광판 사이의 경계가 도광판 전체의 상면에 노출되지 않기 때문에, 경계면에 의한 휘선이나 그림자의 발생이 배제된다.

발명의 제24 구성에 의하면, 각 도입부가, 그 상면에 바로 앞의 도광판 선단을 수용하는 단차(段差)를 구비하고 있으며, 이 단차가, 도입부를 구성하는 재료의 굴절율에 의해서 결정되는 임계각과 거의 같은 경사각을 가지고 있는 경우에는, 다음의 도광판 내에서, 단차를 따라 도광판의 상면에 도달하는 광이, 모두 반사되기 어렵기 때문에, 차광부재에 의한 그림자의 발생이 억제되어 균일한 휘도를 얻을 수 있다.

이와 같이, 본 발명에 의하면, 2번째 이후의 도광판의 광원측의 단면에 도입부를 마련함으로써, 각 도입부에 있어서의 광원으로부터의 광의 직접 출사를 억제하며, 각 도광판의 광원측의 단부 부근에 있어서의 고 휘도 부분의 발생이 억제되고, 도광판의 표면 전체에 걸쳐 균일한 휘도를 얻을 수 있다.

또한, 상기의 목적은 제25 발명에 의하면, 서로 평행하게 배열 설치된 복수개의 봉형상의 광원과, 이들의 각 광원의 한 측 및 상하를 각각 포위하는 반사부재와, 이들 광원의 다른 측을 따라 각각 배열 설치되고, 또한 단면이 광의 진행방향에 관하여 앞이 좁게 형성된 투명재료로 이루어지는 도광판과, 도광판의 하면을 따라 배열 설치된 반사 시트를 포함하고 있으며, 상기 도광판 위에는, 이 도광판의 내부보다도 광 확산도가 큰 확산부를 구비하고 있는 면 광원장치에 의해 달성된다.

발명의 제25 구성에 의하면, 각 광원으로부터 직접 또는 반사부재의 내면에서 반사되어 확산부에 입사된 광이 확산부 내에서 난반사된 후, 도광판 내에 진입되어, 도광판의 상면에서의 모든 반사 및 하면에서 반사 시트에 의한 반사를 반복하면서 도광판 전체에 회전되어 그 상면으로부터 출사됨으로써 면 광원으로서 작용한다.

여기서, 도입부에 입사된 광은, 그 위의 확산부에 입사되기 때문에, 그대로 직접 도광판의 상면으로부터 출사되어 면 광원이 되는 경우가 없기 때문에, 종래와 같은 도광판의 광원측의 단부 부근에 있어서의 국부적인 고휘도의 발생이 억제된다. 이로써, 휘도 편차의 발생이 방지되게 되고, 도광판의 표면 전체에 걸쳐 균일한 휘도를 얻을 수 있다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 바람직한 실시형태를 도 2 내지 도 21을 참조하면서, 상세히 설명한다.

또한, 이하에 서술하는 실시형태는, 본 발명의 바람직한 구체적 예로서, 기술적으로 바람직한 다양한 한정 이 부가되어 있지만, 본 발명의 범위는 이하의 설명에 있어서 특히 본 발명을 한정하는 취지의 기재가 없는 한, 이들 실시형태에 한정되는 것은 아니다.

(제1 실시형태)

도 2 내지 도 4는, 본 발명에 의한 면 광원장치의 제1 실시형태의 구성을 도제하고 있다.

도 2에 있어서, 면 광원장치(10)는 면단형의 면 광원장치로서, 수평이면서 서로 거의 같은 간격을 두고 서로 평행하게 배열 설치된 복수개(도시한 경우, 3개)의 봉형상의 광원으로서의 형광관(11a, 11b, 11c)과, 이들의 형광관(11a, 11b, 11c)의 한 측(도 2에서 좌측) 및 상하를 포위하는 반사부재로서의 리플렉터(12a, 12b, 12c)와, 이들의 형광관(11a, 11b, 11c)의 다른 측(도 2에서 우측)을 따라 각각 배열 설치된 도광판(13a, 13b, 13c)과, 각 도광판(13a, 13b, 13c)의 아래쪽에 배열 설치된 반사 시트(14a, 14b, 14c)와, 이들 도광판(13a, 13b, 13c)의 상면 전체에 걸쳐 배열 설치된 렌즈시트(15)를 가지고 있다.

여기서, 각 도광판(13a, 13b, 13c)에 관하여, 왼쪽에 있는 것을 전단의 도광판이라 부르고, 오른쪽에 있는 것을 후단의 도광판이라 칭한다. 즉, 도광판(13a)은 도광판(13b) 전단의 도광판이며, 도광판(13c)은 도광판(13b) 후단의 도광판이라 칭한다.

상기 형광관(11a, 11b, 11c)은 공지된 구성의 봉형상의 형광관으로서, 내주면에 형광체 피막을 구비한 끝은 관형상의 예를 들면 내경 1.4mm, 외경 1.8mm의 유리관 내에 수은 증기를 봉입하고, 양단의 내부에 방전 전극(도시생략)을 구비함으로써 구성되어 있다.

또한, 광원으로서의 한 방향으로 긴 봉형상으로서, 내부에 발광부를 가지며, 또한 단면이 거의 원형이라면 다른 광원이 사용되어도 좋다.

상기 리플렉터(12a, 12b, 12c)는 예를 들면, 두께 0.2mm의 박판재로 형성되어 있으며, 적어도 그 내측의 표면이 백색 또는 반사성 피막 또는 도막을 가지고 있다.

상기 도광판(13a, 13b, 13c)은, 본 실시형태에서는 하나의 도광판(13)으로서 각 부분으로 되어 있다. 즉, 각 도광판(13a, 13b, 13c)은 일체의 도광판(13)의 일부로서 형성되어 있다.

이 도광판(13)은 예를 들면, 무색 투명한 아크릴계 수지 등의 투명재료로 이루어진 투명 도광판 또는 광 산란 도광판으로 구성되어 있으며, 그 좌단면이 광 도입면으로서, 상기 형광관(11a, 11b, 11c)에 대향하고 있는 동시에, 그 상면이 광 반사면으로서 작용한다.

또한, 도광판(13a, 13b, 13c)은 도시의 경우를 예를 들면, 두께 4mm의 측면(13a)으로부터 반대측을 향하여 길이 100mm로서 서서히 얇아지도록, 즉 단면이 쐐기형상으로 이루어지도록, 저면이 비스듬히 형성되어 있는 동시에, 각 도광판(13a, 13b, 13c)이 직렬로 배열 설치되고, 또한 서로 일체로 연결되어 형성되어 있다.

그래서 도광판(13a, 13b, 13c)중, 적어도 2번째 이후의 도광판(13b, 13c)은 도 3에 도시한 바와 같이, 그 형광관(11b, 11c)측의 단면(입사면)에 인접하여, 후술하는 바와 같이 구성된 도입부(16b, 16c)를 구비하고 있다.

상기 반사 시트(14a, 14b, 14c)는 예를 들면, 리플렉터(12a, 12b, 12c)의 내면과 동일하게, 백색 또는 반사성 피막 또는 도막을 갖는 것으로, 예를 들어 두께 0.057mm의 박막형상 은(銀) 반사 시트로 구성되어 있으며, 도광판(13a, 13b, 13c)의 저면으로부터 아래쪽으로 출사되는 광을 다시 도광판(13a, 13b, 13c) 내로 반사시키는 것이다.

상기 렌즈시트(15)는, 그 도광판(13a, 13b, 13c)에 대향하는 하면에 미세한 렌즈를 갖도록 형성되어 있으며, 각 렌즈가 도광판(13a, 13b, 13c)으로부터 경사방향으로 출사되는 광을 윗쪽으로 굴절되도록 이루어져 있다.

상기 도입부(16b, 16c)는, 투명재료로 구성되어 있으며, 도 3에 도시한 바와 같이, 대응하는 도광판(13b, 13c)의 입사면에 대하여, 예를 들면, 일체적으로 형성됨으로써 광학적으로 접속된다.

상기 도입부(16b, 16c)는 이것을 용이하게 제조하기 위하여 예를 들면, 이하와 같이 구성되어 있다.

즉, 도입부(16b, 16c)는 동일한 구성이기 때문에, 도입부(16b)를 대표로서 도 4를 참조하면서 설명한다.

도 4에 있어서, 바람직하게는 도입부(16b)는 도광판(13b)과 같은 투명재료, 예를 들어 아크릴계 수지로 구성되어 있으며, 도광판(13b)과는 별체로 형성되어 있다.

그리고, 도입부(16b)는 도광판(13b)과의 경계로, 액상 투명재료, 예를 들면 실리콘겔 등의 투명 접착제(17)를 충전시킴으로써 밀착되며, 광학적으로 접속되어 있다.

이 경우, 반사부재로서의 리플렉터(12b)는, 반사 시트(14b)가 도입부(16b)의 하면을 따라 연장되고, 또한 형광관(11b)의 주위에 회전되도록 배열 설치되는 동시에, 도광판(13a)의 선단 부근의 하면에 위치하는 반사 시트(14a)가 형광관(11b)의 윗쪽에 배열 설치됨으로써 구성되어 있다.

본 실시형태에 의한 면 광원장치(10)는, 이상과 같이 구성되어 있으며, 도시하지 않은 구동회로부터 형광관(11a, 11b, 11c)에 구동 전력이 공급됨으로써, 방전 전극간에 방전이 행하여짐으로써, 유리관 내의 형광체 피막이 발광된다.

이로 인하여, 형광관(11a, 11b, 11c)으로부터 광이 출사되어, 직접 또는 리플렉터(12a, 12b, 12c)의 내면에서 반사되고, 또한 직접 또는 도입부(16b, 16c)를 통하여, 대응하는 도광판(13a, 13b, 13c) 내로 입사된다. 이 때, 도입부(16b, 16c)가 도광판(13b, 13c)과 같은 굴절율을 갖는 재료로 구성되어 있는 경우에는, 광은 도광판(13b, 13c)에 입사될 때 굴절되지 않고, 직진하기 때문에 광 손실이 저감된다.

그 후, 도광판(13a, 13b, 13c) 내로 입사된 광은, 극히 일부가 직접 도광판(13a, 13b, 13c)의 상면으로부터 출사되며, 대부분의 각도 성분이 도광판(13a, 13b, 13c)의 상면 및 하면에서 전 반사를 반복함과 함께, 일부가 도광판(13a, 13b, 13c)의 하면으로부터 아래쪽으로 출사되며 반사 시트(14a, 14b, 14c)에서 반사되며 다시 도광판(13a, 13b, 13c) 내로 입사됨으로써, 도광판(13a, 13b, 13c) 전체에 회전되며, 도광판(13a, 13b, 13c)의 상면 전체로부터 출사되며, 렌즈시트(15)에 의해 윗쪽으로 굴절된 후 윗쪽으로 출사됨으로써, 예를 들면, 도시하지 않은 액정 디스플레이 패널 등을 아래쪽으로부터 백 조명한다.

이 경우, 특히 2번째 이후의 도광판(13b, 13c)에 대하여 형광관(11b, 11c)으로부터의 광은, 도입부(16b, 16c)를 통하여 입사되게 됨으로, 도입부(16b, 16c)의 하면에서 반사되며 직접 도광판(13b, 13c)의 상면에 도달하는 광은 충분히 작은 입사각으로 되어 모두 반사된다. 따라서, 종래의 탠덤형의 면 광원장치에서 발생하는 도광판의 입사단면 부근에서의 극단적인 고휘도를 억제할 수 있으며, 광 손실이 저감되고 함께 균일한 휘도 분포가 얻어지게 된다.

또한, 형광관(11b, 11c)의 윗쪽에서, 리플렉터(12b, 12c)가 반사 시트(12a, 12b)에 의해 구성되어 있음으로써, 도입부(16b, 16c)와 도광판(13a, 13b)의 선단 하면과의 사이가 얇게 구성되게 되고, 리플렉터에 의한 단차를 발생시키지 않고, 리플렉터(12b, 12c)의 기능을 실현시킬 수 있는 동시에, 형광관(11b, 11c)의 한 쪽으로부터 아래쪽의 리플렉터(12b, 12c) 부분과 도광판(13b, 13c) 아래쪽의 반사면이, 반사 시트(14b, 14c)에 의해 일체로 구성되어 있기 때문에, 경계부분에 있어서의 단차 등에 의한 그림자의 발생이 배제된다.

또한, 도 20에 도시한 면 광원장치(10)에 있어서, 형광관(11a, 11b, 11c)과 리플렉터(12a, 12b, 12c)의 사이는 공간으로 되어 있지만, 이에 한정되지 않고, 실리콘겔 등의 액상 투명재료를 충전하여 경화시키도록 하여도 좋다.

이 경우, 투명재료로서 도광판(13a), 도입부(16b, 16c)와 동일하거나 또는 거의 같은 굴절율을 갖는 재료를 사용함으로써, 형광관(11a, 11b, 11c)으로부터 도광판(13a), 도입부(16b, 16c)에 입사되는 광의 굴절이 배제되며, 광 손실이 보다 더 저감된다.

도 5는, 상술한 면 광원장치(10)에 있어서의 도입부(16b, 16c)의 제1 변형예를 도시한다.

도입부(16b, 16c)는 동일한 구성이기 때문에 도 5에 있어서, 도입부(16b)에 관하여 설명하면, 도입부(16

b)는 그 입사면(16d)이 상단이 전방 측, 광이 진행하는 방향으로 기울어지도록 경사되어 형성되어 있다.

이로 인하여, 도 5에서, 형광관(11b)으로부터의 광은 실선으로 도시한 바와 같이, 도입부(16b)의 입사면(16d)에서 아래쪽을 향하여 굴절되며, 도입부(16b)의 하면에서 모두 반사됨으로써 도광판(13b)의 상면에 작은 입사각으로 입사된다.

따라서, 도광판(13a, 13b)의 경계 부근에서 형광관(11b)으로부터의 광이 외쪽으로 투과함으로써, 이 경계 부근에 있어서의 그림자의 발생이 억제되고, 보다 균일한 면 광원이 얻어지게 된다.

이에 대하여, 도입부(16b)의 입사면이 도광판(13b)의 상면에 대하여 수직인 경우에는, 도 5에서, 실선으로 도시한 바와 같이, 도입부(16b)의 하면에서 모두 반사된 광은 도광판(13b)의 상면에 비교적 큰 입사각으로 입사되기 때문에, 모두 반사된다. 이 때문에, 도광판(13a, 13b)의 경계 부근에서, 형광관(11b)으로부터의 광이 모두 반사됨으로써, 이 경계 부근에 있어서 그림자가 발생하게 되고, 휘도 편차가 발생한다.

도 6은, 도입부(16b, 16c)의 제2 변형예를 도시한다.

도입부(16b, 16c)는 동일한 구성이기 때문에, 도 6에 있어서, 도입부(16b)에 관하여 설명하면, 도입부(16b)는 그 상면(16e) 및 하면(16f)이 거친 면으로 처리되어 있다.

이로 인하여, 도 6에서, 형광관(11b)으로부터의 광은 도입부(16b) 내로 입사되며, 그 상면(16e) 및 하면(16f)에서 난반사됨으로써 다양한 입사 각도로 도광판(13b)의 상면에 입사된다. 따라서, 도광판(13a, 13b)의 경계 부근에서, 형광관(11b)으로부터의 광이 부분적으로 외쪽을 투과함으로써, 이 경계 부근에 있어서의 그림자의 발생이 억제되어 보다 균일한 면 광원이 얻어진다.

도 7은, 도입부(16b, 16c)의 제3 변형예를 도시한다.

도입부(16b, 16c)는 동일한 구성이기 때문에, 도 7에 있어서, 도입부(16b)에 관하여 설명하면, 도입부(16b)는 그 단면의 앞이 좁게 형성되어 있다.

이로써, 도 7에서, 형광관(11b)으로부터의 광은 도입부(16b) 내로 입사된 후, 그 상면 또는 하면에서 모두 반사됨으로써, 작은 입사 각도로 도광판(13b)의 상면에 입사된다. 따라서, 도광판(13a, 13b)의 경계 부근에서 형광관(11b)으로부터의 광이 외쪽을 투과함으로써, 이 경계 부근에 있어서의 그림자의 발생이 억제되며, 보다 균일한 면 광원이 얻어지게 된다.

또한, 도 2의 구성에 있어서, 도광판(13)을 구성하는 각 도광판(13a, 13b, 13c)의 상면과, 렌즈시트(15)와의 사이에 접착층을 개재시켜 도광판과 동일한 또는 이와 다른 광 확산 작용을 갖는 광 확산판을 배치하여도 좋다(도시생략).

이와 같이 하면, 각 도광판(13a, 13b, 13c)으로부터 도 2에 있어서 외쪽을 향하는 광이 보다 면방향으로 균일하게 되어, 렌즈시트(15)를 향하도록 할 수 있다.

(제2 실시형태)

도 8은, 본 발명에 의한 면 광원장치의 제2 실시형태를 도시한다.

도 8에 있어서는, 도광판(13b)의 영역만이 도시되어 있으며, 제2 실시형태의 면 광원장치(20)에 있어서, 제1 실시형태에 관한 도 2에 도시한 면 광원장치(10)와 공통되는 구성에는 동일한 부호를 붙이고 중복되는 설명은 생략하며, 도 8의 부분 확대도를 참조하여 상위점을 중심으로 설명한다.

광원장치(20)에서는, 형광관(11a, 11b, 11c)의 주위에 리플렉터(12a, 12b, 12c)와 도광판(13a, 13b, 13c)과의 사이에 충전되며, 경화된 실리콘겔 등의 투명재료로 이루어지는 충전재(21a, 21b, 21c)(21b만 도시)를 구비하고 있으며, 이 충전재(21b, 21c)가 도입부(16b, 16c)를 일체적으로 구성하고 있는 점에서 다른 구성으로 되어 있다.

이로써, 충전재(21b, 21c)로 이루어지는 도입부(16b, 16c)는, 도광판(13b, 13c)의 입사면에 대하여 광학적으로 접속된다.

또한, 리플렉터(12b, 12c)는 이 경우 예를 들면, 두께 0.05mm의 PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트)로 구성되어 있으며, 그 내측 표면의 일부에, 은 증착면 또는 백색의 반사성 피막 또는 도막으로 이루어지는 반사막(22)을 구비하고 있다. 그리고, 반사막(22) 이외의 하면에는, 도광판(13b) 아래쪽의 반사 시트(14b)가 연장되어 있다.

이러한 구성의 면 광원장치(20)에 의하면, 형광관(11a, 11b, 11c)으로부터 출사된 광은 충전재(21a, 21b, 21c)를 통하여, 직접 또는 리플렉터(12a, 12b, 12c)의 내면에서 반사되며, 또한 직접 또는 도입부(16b, 16c)를 통하여, 대응하는 도광판(13a, 13b, 13c) 내로 입사된다. 이 때, 충전재(21a, 21b, 21c)가 도광판(13a, 13b, 13c)과 같은 굴절율을 갖는 재료로 구성되어 있는 경우에는, 광은 도광판(13b, 13c)에 입사될 때 굴절하지 않고, 직진하기 때문에 광 손실이 저감된다.

그 후, 도광판(13a, 13b, 13c) 내로 입사된 광은, 면 광원장치(10)의 경우와 같이, 도광판(13a, 13b, 13c) 전체에 회전되며, 도광판(13a, 13b, 13c)의 상면 전체로부터 출사되고, 렌즈시트(15)에 의해 외쪽으로 굴절된 후, 외쪽으로 출사됨으로써, 도시하지 않은 액정 디스플레이 패널 등을 아래쪽으로부터 백 조명한다.

그 때, 특히 2번째 이후의 도광판(13b, 13c)에 대하여, 형광관(11b, 11c)으로부터의 광은 도입부(16b, 16c)를 통하여 입사되기 때문에, 도입부(16b, 16c)의 하면에서 반사되며 직접 도광판(13b, 13c)의 상면에 도달하는 광은, 충분히 작은 입사각으로 되어 모두 반사된다. 따라서, 종래의 탠덤형 면 광원장치에서 발생하는 도광판의 입사단면 부근에서의 극단적인 고휘도를 억제할 수 있으며, 광 손실이 저감되는 동시에 균일한 휘도분포가 얻어지게 된다.

(제3 실시형태)

도 9는, 본 발명에 의한 면 광원장치의 제3 실시형태를 도시한다.

도 9의 제3 실시형태의 면 광원장치(30)에 있어서, 제1 실시형태에 관한 도 2에 도시한 면 광원장치(10)와 공통되는 구성에는 동일한 부호를 붙이고 중복되는 설명은 생략하며, 도 9의 부분 확대도를 참조하여 상위 점을 중심으로 설명한다.

면 광원장치(30)에서는, 각 도광판(13a, 13b, 13c)이 서로 별체로 구성되어 있는 동시에, 각 도입부(16b, 16c)가 대응하는 도광판(13b, 13c)과 일체로 형성되어 있는 점에서 다른 구성으로 되어 있다.

이 경우, 도입부(16b)는 도 10에 도시한 바와 같이, 도광판(13a)의 수직인 선단 부근에 대하여, 예를 들면 실리콘 겔 등의 투명 접착제(31)에 의해, 광학적으로 접속되어 있다. 또한, 이 경우, 도광판(13a)의 선단면은 그 상면에 대하여 거의 수직으로 형성되어 있다.

또한, 각 도광판(13a, 13b, 13c)의 상면에는, 투명 필름(32)(또는 광 확산판)이 적재되며, 이와 같이 투명 접착제(31)에 의해 고정 유지되어 있다.

이와 동일한 구성의 면 광원장치(30)에 의하면, 각 도입부(16b, 16c)가 도광판(13b, 13c)과 일체로 성형됨으로써, 용이하고도 저비용으로 제조되는 동시에, 각 도광판(13a, 13b, 13c)간의 경계부분이 투명 접착제(31)에 의해 충전되며, 또한 상면이 투명 필름(32)에 의해 덮여짐으로써, 광학적으로 일체적으로 접속된다.

따라서, 도 2에 도시한 면 광원장치(10)와 동일하게 작용하는 동시에 이에 의해, 각 도광판(13a, 13b, 13c)간의 경계부분에서 광의 굴절이나 반사가 발생하지 않기 때문에 경계부분에 있어서의 그림자의 발생이 배제된다.

도 11 및 도 12는, 상술한 면 광원장치(30)의 변형예를 도시한다.

도 11 및 도 12에 있어서, 제1 변형예인 면 광원장치(40 및 50)는, 도 10에 도시한 도광판(13a, 13b)의 선단면이 수직이 아니라, 상단이 전방으로 기울어 지도록 경사하여 형성되어 있다.

그리고, 도 11에 도시한 제1 변형예에 있어서는, 면 광원장치(40)는 상기 선단면에 차광부재로서의 예를 들면, 광 흡수재(흑색재)로 이루어지는 차광층(41)을 구비하고 있다.

또한, 도 12에 도시한 제2 변형예에 있어서는, 면 광원장치(50)는 상기 선단면과, 이에 대향하는 도광판(13c)에 형성된 경사면과의 사이에, 차광 접착제(51)가 충전되어 있다.

이 경우, 상기 선단면의 경사 각도는, 바람직하게는 도 13에 도시한 바와 같이 도광판(13b)을 구성하는 재료의 굴절을 n_1 에 의한 임계각 θ 로서 설정된다.

여기서, 임계각 θ 은, 도광판(13b)의 상부의 굴절율을 n_2 라고 하면,

$$\sin \theta = n_2 / n_1 \quad \cdots \cdots \text{식 1}$$

에 의해 주어진다. 예를 들면 도광판(13b)이 아크릴수지로 이루어지며, 그 위쪽이 공기인 경우에는, $n_1 = 1.49$, $n_2 = 1.0$ 임으로, θ 는 약 42도가 된다.

이로써, 도 13에 도시한 바와 같이, 형광판(11b)으로부터 도입부(16b) 내에 입사되며, 도입부(16b)의 하면에서 모두 반사되고, 상기 선단면을 따라 도광판(13b)의 상면에 도달하는 광은 모두 반사되지 않고, 외측으로 출사되게 되어, 차광층(41) 또는 차광 접착제(51)에 의해 광이 차단되지 않기 때문에, 이들의 차광층(41) 또는 차광 접착제(51)에 의한 그림자의 발생이 배제된다. 따라서, 보다 더욱 균일한 면 광원이 얻어지게 된다.

또한, 도 9의 면 광원장치(30)에 있어서는, 각 분리된 도광판(13a, 13b, 13c)과 렌즈시트(15)와의 사이에 접착층을 개재하며, 상면에 광 확산층을 마련한 소정 두께의 1장의 투명판을 배치하고, 이 투명판에 의해 각 도광판(13a, 13b, 13c)을 연결하여도 좋다.(도시생략). 이로 인해서 이 투명판이 별체로 형성된 각 도광판(13a, 13b, 13c)을 광학적으로 접속하는 동시에 각 도광판(13a, 13b, 13c)으로부터 도 9에 있어서 외측을 향하는 광이, 상면의 광 확산층에 의해 보다 면방향으로 균일한 조도 분포가 되는 효과가 있다.

또한, 이 확산층과 투명판은 1장의 두께가 있는 확산판으로서도 좋다.

그리고, 이 확산층 및 투명판 또는 확산판의 두께는, 도광판의 가장 두께가 얇은 부분보다도 큰 두께를 갖도록 하면 더욱 바람직하다. 이로써, 각 광원부(형광판) 부근에서 발생하는 휘도 편차를 보다 더 한층 억제하며, 전체적으로 균일한 휘도분포로 할 수 있다.

(제4 실시형태)

도 14는, 본 발명에 의한 면 광원장치의 제4 실시형태를 도시한다.

도 14에 있어서, 면 광원장치(60)는 도 9에 도시한 면 광원장치(30)와 동일한 구성에는 공통되는 부호를 붙이고 중복되는 설명은 생략한다. 이 면 광원장치(60)에서는, 도광판(13a, 13b, 13c)이 서로 별체로 구성되어 있으며, 그 선단이, 같은 위치, 즉 최전단(最前段) 도광판(13c)의 선단(先端)까지 연장되도록 형성된 도광판(61, 62, 63)이 구비되어 있는 점에서 다른 구성으로 이루어져 있다.

이 경우, 도광판(62, 63)의 상면은 비스듬하게 형성되어 있는 동시에, 각각 외측에 위치하는 도광판(61, 62) 선단의 하면에 대하여, 투명 접착제(64)에 의해 광학적으로 접속되어 있는 동시에, 도광판(61)의 상면

에는 투명 필름(65)(또는 광 확산판)이 적재되어 동일하게 투명 접착제(64)에 의해 고정 유지되어 있다.

이러한 구성의 면 광원장치(60)에 의하면, 각 도입부(16b, 16c)가 도광판(62, 63)과 일체로 성형됨으로써 용이하고도 저비용으로 제조되는 동시에, 각 도광판(61, 62, 63)간의 경계부분이 각각 도광판(61, 62, 63)의 길게 연장되는 선단에서 상하로 중첩되어 투명 접착제(64)에 의해 총전되며, 또한 표면이 투명 접착제(65) 및 투명 필름(64)에 의해 씌여짐으로써, 광학적으로 일체적으로 접속된다.

따라서, 도 2에 도시한 면 광원장치(10)와 같이 작용함과 함께, 이것으로 인해 투명 필름(65)의 표면에 대하여, 각 도광판(61, 62, 63)간의 이음매가 존재하지 않기 때문에 이음매에 있어서의 광의 굴절이나 반사가 발생하지 않고, 경계부분에 있어서의 그림자의 발생이 배제된다.

이 경우도, 도 5와 같이, 각 도입부(16b, 16c)의 입사면이 경사져 있으며, 이로 인해, 형광판(11b, 11c)으로부터의 광이 도광판(62, 63)의 입구부근에서 외측으로 투과함으로써, 이 영역에 있어서의 그림자의 발생이 억제되고, 보다 균일한 면 광원이 얻어지게 된다.

(제5 실시형태)

도 15는, 본 발명에 의한 면 광원장치의 제5 실시형태를 도시한다.

도 15의 면 광원장치(70)에 있어서, 제1 실시형태와 동일한 구성부분에는 공통된 부호를 붙이고 중복되는 설명은 생략한다.

상기 면 광원장치(70)에서는, 도 2에서 도시한 제1 실시형태에 의한 면 광원장치(10)와 비교하면, 도입부가 마련되어 있지 않은 점과, 이 면 광원장치(70)에서는 확산부(71)가 마련되어 있는 점 및 최종단의 도광판(73c)이 연장되어 있는 점이 다르다.

즉, 도 15에 있어서, 면 광원장치(70)는 복수개의 봉형상의 광원으로서의 형광판(11a, 11b, 11c)과, 이들 형광판(11a, 11b, 11c)의 한 측(도 2에서 좌측) 및 상하를 포위하는 반사부재로서의 리플렉터(12a, 12b, 12c)와, 이들의 형광판(11a, 11b, 11c)의 다른 측(도 2에서 우측)을 따라 각각 배열 설치된 도광판(13a, 13b, 73c)과, 각 도광판(13a, 13b, 73c)의 아래 측에 배열 설치된 반사 시트(14a, 14b, 14c)와, 이들 도광판(13a, 13b, 73c)의 상면 전체에 걸쳐 배열 설치된 렌즈시트(15)를 가지고 있다.

그리고, 일체로 접속되어 있는 도광판(13a, 13b, 73c)의 평탄한 상면에는, 확산부(71)가 마련되어 있다. 즉, 도광판(13a, 13b, 73c)과 렌즈시트(15)와의 사이에 광을 확산하는 기능을 갖는 확산부(71)가 형성되어 있다.

이 확산부(71)는 예를 들면, 각 도광판(13a, 13b, 73c)의 내부보다도 확산도가 큰 부분으로 되어 있으며 예를 들면, 각 도광판(13a, 13b, 73c)의 상면에, 광 확산성의 액상 재료를 도포함으로써 각 도광판(13a, 13b, 73c)과 일체로 형성되어 있다.

여기서, 확산부(71)를 형성하는 경우에는, 예를 들면, 광 확산성의 잉크를 도광판(13a, 13b, 73c) 위에 스크린 인쇄 등에 의해 도포하면, 용이하게 형성할 수 있다. 또한, 확산부(71)를 구성하는 재료로서 예를 들면, 각 도광판(13a, 13b, 73c)과 같은 재료를 이용하여 그 내부에 각 도광판(13a, 13b, 73c)보다도 많은 광 확산재 등을 함유시키면 다음의 점에서 바람직하다.

즉, 이 경우에는, 각 도광판(13a, 13b, 73c)과 확산부(71)가 일체의 광학부재를 형성할 수 있으며, 같은 광 반사율을 갖기 때문에 이들 계면에서 광원으로부터의 광이 반사되지 않아, 광량 손실을 억제시킬 수 있다.

그리고, 본 실시형태에서는, 다른 실시형태와 같이 도입부를 마련하지 않은 뿐만 아니라, 상기 확산부(71)가 없으면 각 도광판(13a, 13b, 73c)의 광원측의 단부 부근에 있어서 휘도가 아주 높아지며, 면 광원장치(70) 전체로서, 휘도 편차가 발생하게 된다.

그러나, 확산부(71)를 각 도광판(13a, 13b, 73c)의 상면에 마련했기 때문에, 각 도광판(13a, 13b, 73c)의 광원측의 단부 부근으로부터 출사된 광은, 그대로 면 광원의 광으로서 사용되지 않고, 상기 확산부(71)에 입사된다. 그리고, 이 확산부(71)의 내부에서, 각 도광판(13a, 13b, 73c)으로부터 출사된 광이 충분히 확산되기 때문에 상술한 휘도 편차는 해소된다.

여기서, 확산부(71) 내의 광 확산도가, 그 확산부재의 함유량 등을 높임으로써, 각 도광판(13a, 13b, 73c)보다도 높아져 있는 경우에는, 또한 휘도 편차를 해소할 수 있다.

여기서, 확산부(71)(확산판으로서 구성된 경우도 있음)의 기능으로서는, 예를 들면, 도광판에 광 확산체를 혼입한 경우와 같으며, 도광판만을 사용한 경우에 비해, 광의 확산을 증대시키고, 광원 가까운 영역의 휘도 편차를 해소할 수 있다. 또한, 도광판 내에 광 확산체를 혼입시키는 농도를 낮게 할 수 있기 때문에, 그 만큼 면 광원으로서의 균일한 조명을 얻을 수 있다.

이러한 점으로, 도광판(13a, 13b, 73c) 내에 광 확산체를 모두 혼입시키지 않고, 전체가 투명한 도광판을 사용하면서, 확산부(71)를 마련함으로써, 내부에 광 차단체를 혼입한 도광판을 구비하는 광원과 동등한 기능을 얻을 수 있다.

또한, 확산부(71)의 두께를 두껍게 하면 광의 차단도를 높게 할 수 있고, 휘도 편차를 또한 해소할 수 있다. 또한, 광원으로부터 도광판을 거쳐 확산부(71)에서 반사된 광이 반사 시트(14a)에 의해 반사되는 광량을 증가시키게 되며, 이 점에서는 반사 시트(14a)에서 반사될 때 흡수되는 광량이 증가되기 때문에, 효율의 점에서는 저하한다. 따라서, 다양한 조건 상에서, 광 확산도와 확산부(71)의 두께를 결정해야 한다.

또한, 그러나, 확산부(71)를 필요 이상으로 두껍게 하는 것은, 장치 전체를 대형화하기 때문에 소정의 한도가 있으나, 확산부(71)를 두껍게 마련하면, 광 확산체를 혼입한 도광판을 사용하는 경우에 비해, 광원으로부터 도광판, 확산부의 각부에 있어서, 반사되어 다음 단의 도광판에 입사되는 광량이 증가됨으로, 이를

각 부의 형성재료의 색이 다르지만, 색 변질으로 면 광원에 편차를 형성하는 것도 유효하게 방지할 수 있다.

또한, 각 도광판(13a, 13b, 73c)중, 최종단의 도광판(73c)이 도시한 바와 같이 N1분 만큼 또한 연장되어 있다. 즉, 이 최종단(73c)의 길이를 각 도광판(13a, 13b)과 같은 길이로 하면, 이들의 도광판이 다음 단의 도광판에 입사시키는 광량분 만큼 줄어드게 된다. 즉, 도광판(13a)이라면, 도광판(13b)에 입사시키는 광량이 있고, 도광판(13b)이라면, 도광판(73c)에 입사시키는 광량이 있다. 따라서, 이와 같이 순차적으로 다음 단에 입사시키는 광량분에 관하여, 최종단의 도광판(73c)에 관하여서는 다음 단에 도광판이 존재하지 않기 때문에, 그 만큼, 도광판(73c)의 길이를 N1의 분만큼 연장하여 면 광원으로서의 조명 면적을 크게 하여 손실 광량을 저감할 수 있다.

(제6 실시형태)

도 16은, 본 발명에 의한 면 광원장치의 제6 실시형태를 도시한다.

도 16의 면 광원장치(75)에 있어서, 제5 실시형태와 동일한 구성부분에는 공통되는 부호를 붙이고 중복되는 설명은 생략한다.

이 면 광원장치(75)에서는, 도 15에서 도시한 제5 실시형태에 의한 면 광원장치(70)와 비교하면, 제 1단면의 도광판(13a)의 광원측에 평탄부(74)를 마련하도록 하고 있는 점 및 2단면의 도광판(13b)과 3단면의 도광판(13c)의 광원으로부터의 광의 입사단면(77b, 77c)이 약간 경사되어 있는 점이 다르다.

즉, 이 평탄부(74)는, 도광판(13a)이 외측으로 광을 인도하여 면 광원으로서 기능하는 영역 즉, 반사 시트(14a)가 마련되어 있는 영역보다도 밖에서 광원(11a)으로부터 마련되어 있다. 이 평탄부(74)는, 도광판(13a)의 상면(74a)과 하면(74b)을 평탄하게 하여 형성되어 있으며, 반사 시트(14a)가 형성되어 있는 면 광원 영역보다도 전단에 있어서, 광원(11a)으로부터 출사된 광을 상하의 평탄면(74a, 74b)에서 내부에 반사하여 반사시키는 기능을 가지고 있다. 이로써, 광원(11a)으로부터 도광판(13a)에 입사되는 광의 분포를 두께 방향에 관하여 균일화 할 수 있고, 그만큼 휘도 편차가 없는 균일한 면 광원으로서 기능할 수 있다.

또한, 이 실시형태에 있어서는, 각 도광판(13a, 13b, 73c)의 상면에 접착제에 의한 접착층(72)을 개재하여 확산판(76)이 배치되어 있다. 즉, 도 15의 경우와 달리, 이 실시형태에서는 확산부가 특히, 별체의 확산판(76)이 마련되어 있다.

여기서, 접착층(72)의 접착제는 예를 들면, 상술한 투명 접착제(14)와 같은 것이 사용된다. 확산판(76)으로서, 바람직하게는 도광판(13a) 등 보다도 광의 확산도가 큰 것이 선택되고, 예를 들면, 두께 0.5mm 정도, 광 투과율 70퍼센트 정도의 것, 예를 들면, 일동수지(日東樹脂)제의 DR-3C 등이 적합하다.

또한, 이 면 광원장치(75)에서는, 2단면의 도광판(13b)과 3단면의 도광판(13c)의 광원으로부터의 광의 입사단면(77b, 77c)이 약간 경사져 있다. 예를 들면, 이 입사단면(77b, 77c)의 하측은 점차로 광원으로부터 멀어지는 방향으로, 예를 들면 15도 정도 경사져 있다.

이로 인하여, 도입부가 없는 구성에 있어서, 광원(11b)과 도광판(13b)의 접속부, 광원(11c)과 도광판(13c)과의 접속부에 면 광원상의 어두운 부분이 발생되는 것을 방지할 수 있다.

본 실시형태는 이상과 같이 구성되어 있으며, 따라서, 상기와 같은 작용을 제외하고, 이 실시형태도, 제1 실시형태와 같은 작용효과를 발휘할 수 있다.

(제7 실시형태)

도 17은, 본 발명에 의한 면 광원장치의 제7 실시형태를 도시한다.

도 17의 면 광원장치(80)에 있어서, 제6 실시형태와 동일한 구성부분에는 공통되는 부호를 붙이고 중복되는 설명은 생략한다.

이 면 광원장치(75)에서는, 도 16에서 도시한 제6 실시형태에 의한 면 광원장치(75)와 비교하면, 제 1단면의 도광판(13a) 및 제 2단면의 도광판(13b)에, 각각 도입부(16b, 16c)가 형성되어 있는 점과, 확산판(76)이 보다 두껍게 형성되어 있는 점이 다르다.

상기 도입부(16b, 16c)는, 제1 실시형태의 면 광원장치(10)에서 설명한 것과 같다. 따라서, 이 면 광원장치(80)에서는, 제6 실시형태에 관한 면 광원장치(75)와 비교하면 도입부(16b, 16c)가 형성되어 있으며, 확산판(76)의 두께가 증가하여 확산도가 향상되는 분 만큼 휘도 편차가 또한 해소되게 되어 있으며, 그 외의 작용효과는 제6 실시형태와 같다.

(제8 실시형태)

도 18은, 본 발명에 의한 면 광원장치의 제8 실시형태를 도시한다.

도 18의 면 광원장치(85)에 있어서, 제6이나 제7 실시형태와 동일한 구성부분에는 공통된 부호를 붙이고 중복되는 설명은 생략한다.

이 면 광원장치(85)에서는, 도 17에서 도시한 제7 실시형태에 의한 면 광원장치(80)와 비교하면, 도광판(13a, 13b, 13c)이 별체로 형성되어 있으며, 이들 경계의 각 도광판(13a, 13b)의 후단의 가장 두께가 얇아진 개소에는 차광부재로서의 예를 들면 광 흡수재(흑색재)로 이루어지는 차광층(41)을 구비하고 있다.

이 차광층(41)은, 도 11에서 설명한 것과 같으나, 또한, 도광판(13a, 13b, 13c)의 상면에는 접착층(72a)을

통하여 투명기판(78)이 마련되고, 그 위에 접착층(72b)을 개재하여 확산판(76)이 마련되어 있다.

또한, 상기 투명기판(78)은, 각 도광판(13a, 13b)의 후단의 가장 두께가 얇아진 개소의 도광판의 두께보다도 상대적으로 두껍게 형성되어 있으며, 예를 들면, 각 도광판(13a, 13b)의 후단의 가장 두께가 얇아진 개소의 도광판의 두께가 0.2mm 정도인데 대하여, 투명기판(78)의 두께가 2mm 정도로 되어 있다.

여기서, 차광층(41)은, 도광판(13a, 13b, 13c)을 별체로 형성한 경우에, 그 바로 위에 휘선을 발생시키는 것을 방지하기 위한 것이다. 그러나, 이러한 차광층(41, 41)을 마련하면, 도 19의 변형에 내지 비교예로서 도시한 면 광원장치(79)와 같이, 그대로는, 차광층(41)보다도 후단으로, 약간 떨어진 개소에 암부(暗部)(D)를 형성하는 경우가 있다.

본 실시형태에서는, 이러한 사태를 회피하기 위하여, 도광판(13a, 13b, 13c)과 확산판(71)과의 사이에 투명기판(78)이 두껍게 마련되어 있다.

이로써, 도광판(13a, 13b, 13c)과, 이들 도광판으로부터의 광이 입사되는 확산판(71)이 충분히 떨어지게 되어, 휘선 또는 암부에 상당하는 광량 편차를 평균화할 수 있다.

이로써, 본 실시형태에 있어서도, 제6 실시형태와 같은 작용효과를 발휘할 수 있다.

(제9 실시형태)

도 20은, 본 발명에 의한 면 광원장치의 제9 실시형태를 도시한다.

도 20의 면 광원장치(90)에 있어서, 제8 실시형태와 동일한 구성부분에는 공통된 부호를 붙이고 중복되는 설명은 생략한다. 이 도 20에서는, 설명의 간략화를 위하여 도광판은 13a와 13b의 2단 구조로 되어 있지만 3단 구조로 하여도 좋다. 또한, 평탄부(74)는 마련하여도, 마련하지 않아도 좋다. 또한, 렌즈시트(15)는, 후술하는 변조부의 구성을 명확하게 하기 위하여 도시는 생략되어 있다.

상기 면 광원장치(90)에서는, 도 18에서 도시한 제8 실시형태에 의한 면 광원장치(85)와 비교하면, 확산판(76)과 투명기판(78)과의 사이에, 광 변조부(91)가 마련되어 있는 점이 상이하다.

즉, 본 실시형태에서는, 확산판(76)의 하면에, 광 변조부로서의 광 변조막(91)이 형성되어 있다. 이 광 변조막(91)은, 각 도광판(13a, 13b)에 대응하여 즉, 광원의 수에 대응하여 마련되어 있다. 그리고, 이 광 변조막(91)에는 다수의 도트로 이루어지는 반사패턴(92)이 형성되어 있다.

구체적으로는, 도 20의 경우에는 광 변조막(91)은 확산판(76)의 하면에, 예를 들면 백색 잉크 등으로, 도시한 바와 같은 다수의 동일 형상을 한 도트를 형성함으로써 구성된다.

이 경우, 상기 도트 패턴에 의한 반사패턴(92)은, 면 광원상의 휘선을 형성하기 쉬운 광원부근에서는 도트(92a)를 보다 다수 형성하고, 이로부터 멀어짐에 따라 적게 한다. 또한, 면 광원상의 암부를 형성하기 쉬운 개소에는, 이 도트(92a)를 형성하지 않거나, 적어도도록 하여 면 광원상의 명암에 대응한 반사패턴을 형성한다.

이로써, 면 광원상의 극단에 밝아질 우려가 있는 개소에서는 반사 면적을 크게 하고, 면 광원상의 극단에 어두어질 우려가 있는 개소에서는, 반사 면적을 작아지게 하여, 면 광원 전체에서는 그 밝기를 균일하게 하도록 한다.

따라서, 이러한 작용이 가해지는 점을 제외하고, 본 실시형태도 제8 실시형태와 같은 작용효과를 발휘한다.

도 21의 면 광원장치(95)는, 상기 제9 실시형태의 변형예를 도시하고 있으며, 제9 실시형태와 동일한 부호를 붙인 개소는 공통되는 구성임으로, 그 설명을 생략한다. 또한, 설명의 편의를 위해 도시는 생략한 개소도 제9 실시형태와 같다.

도 21에서는, 도 20의 광 변조부(91)를 대신하여 같은 개소에 다른 구성의 광 변조부(94)를 구비하고 있다.

이 경우, 상기 광 변조부(94)를 구성하는 반사패턴(96)은 면 광원상의 휘선을 형성하기 쉬운 광원 부근에서는 도트(96a)를 큰 면적으로 하고, 이로부터 멀어짐에 따라 도트(96b), 도트(96c), 도트(96d)로 점차로 작은 면적이 되도록 한다. 또한, 면 광원상의 암부를 형성하기 쉬운 개소에는 작은 도트를 형성하고, 극단에 밝은 개소에는 큰 도트를 배치하여 면 광원상의 명암에 대응한 반사패턴을 형성한다.

이로써, 도 20의 경우와 같이, 면 광원상의 극단에 밝아질 우려가 있는 개소에서는 반사면적을 크게 하고, 면 광원상의 극단에 어두어질 우려가 있는 개소에서는 반사면적을 작아지게 하여, 면 광원 전체에서는 그 밝기를 균일하게 되도록 한다.

또한, 이들 도 20, 21에 있어서, 광 변조부를 형성하는 방법은, 상기한 바와 같이 확산판(76)의 하면에 백색 잉크로 인쇄 패턴을 형성하는 외에, 확산판(76)과 다른 광 확산도를 갖는 재료 등에 의해 동등한 기능을 발휘하도록 하여도 좋다.

상술한 실시형태에 있어서는, 각 도광판(13a, 13b, 13c 등 또는 61, 62, 63) 그리고 도입부(16b, 16c) 등의 사이를 광학적으로 접속하기 위하여 액상 투명재료로서, 실리콘겔 등의 투명 접착제가 사용되고 있지만, 이에 한하지 않고, 예를 들면 투명 접착재 등의 액상 투명재료가 충전되어 경화되도록 하여도 좋은 것은 분명하다.

또한, 상술한 실시형태에 있어서는, 3개의 도광판(13a, 13b, 13c 또는 61, 62, 63)이 서로 직렬로 배열 설치되어 있으나 이에 한하지 않고, 2개 또는 4개 이상의 도광판이 직렬로 배열 설치되어 있는 면 광원장치에 대하여 본 발명을 적용할 수 있는 것은 분명하다.

또한, 상술한 실시형태에 있어서는, 2번째 이후의 도광판에 대하여 도입부(16b, 16c)가 구비되어 있으나 이에 한하지 않고, 1번째의 도광판에 도입부가 구비되어 있어도 좋다.

또한, 각 실시형태나 각 변형예의 각 구성은 그 일부를 생략할 수 있으며, 또한, 이들 각 구성을 임의로 서로 조합시켜도 좋다.

발명의 효과

이상 서술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 탠덤형으로서 전체면에 걸쳐 균일한 휘도가 얻어질 수 있도록 한 면 광원장치를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

서로 평행하게 배열 설치된 복수개의 봉형상의 광원과, 이들의 각 광원의 한 측 및 상하를 각각 포위하는 반사부재와, 이들 광원의 다른 측을 따라 각각 배열 설치되며, 또한 단면(斷面)이 광의 진행방향에 관하여 앞이 좁게 형성된 투명재료로 이루어지는 도광판과, 도광판의 하면을 따라 배열 설치된 반사 시트를 포함하며,

적어도 2번째 이후의 상기 도광판의 광원측 단부(端部)로부터 연결하는 전단(前段)의 도광판 선단의 하측에서 연장되는 투명재료로 이루어지고, 다음 단의 도광판과 일체적으로 구성되는 도입부를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 반사 시트가, 상기 도입부의 하면을 따라 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

각 도입부의 광원측 단면(端面)은, 상단이 도광판의 방향을 향하여 기울어지는 방향으로 경사지도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

각 도입부의 상면 또는 하면이 거친 면으로 처리되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

각 도입부의 종단면이 앞이 좁게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 광원의 주위를 포위하도록, 각 도입부의 광원측 단면과 반사부재의 사이에 액상 투명재료가 충전되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 각 도광판의 상면에 도광판과는 다른 광 확산성을 갖는 확산부를 배치한 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 각 도광판과 확산부와의 사이에 배치되며, 광을 도광판측에 반사되도록 한 도트 패턴이, 각 광원으로 부터 멀어지는 방향을 따라, 도트 패턴 밀도를 바꾸도록 하여 형성된 광 변조부를 구비하는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 광 변조부가, 상기 확산부를 구성하는 확산판의 하면에 인쇄에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 각 도광판이 서로 일체로 성형되어 있으며, 상기 각 도입부가 대응하는 도광판과 별체로 구성되어 있고, 도광판의 광원측의 단면에 대하여 광학적으로 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 각 도광판의 상면에 도광판과는 다른 광 확산성을 갖는 확산부를 배치한 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 각 도광판과 확산부와의 사이에 배치되며, 광을 도광판측에 반사되도록 한 도트 패턴이, 각 광원으로 부터 멀어지는 방향을 따라, 도트 패턴 밀도를 바꾸도록 하여 형성된 광 변조부를 구비하는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 광 변조부가, 상기 확산부를 구성하는 확산판의 하면에 인쇄에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 14

제 10항에 있어서,

상기 각 도입부가, 도광판의 광원측 단면에 대하여 액상 투명재료를 배치하여 광학적으로 접속함으로써 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 각 도입부를 구성하는 액상 투명재료가 광원의 주위를 포위하도록 반사부재, 도광판의 광원측 단면의 사이에 충전되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 16

제 1항에 있어서,

상기 각 도광판이 각 광원에 대응하여 서로 별체로 성형되어 있으며,

상기 각 도입부가 대응하는 도광판과 일체로 성형되어 있는 동시에,

각 도광판의 사이가 광학적으로 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 각 도광판의 상면에, 이들 도광판과 다른 광 확산성을 갖는 확산판을 배치하고, 각 도광판은 이 확산판에 고정 유지됨으로써, 일체적으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 18

제 16항에 있어서,

상기 각 도광판의 상면에, 이들 도광판과 다른 광 확산성을 갖는 확산판을 배치하고, 각 도광판은 이 확산판과 도광판의 사이에 배치된 투명판에 대하여 고정 유지됨으로써 일체적으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 19

제 17항에 있어서,

상기 각 도광판과 확산부와의 사이에 배치되며, 광을 도광판측에 반사되도록 한 도트 패턴이, 각 광원으로 부터 멀어지는 방향을 따라, 도트 패턴 밀도를 바꾸도록 하여 형성된 광 변조부를 구비하는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 20

제 17항에 있어서,

상기 광 변조부가, 상기 확산부를 구성하는 확산판의 하면에 인쇄에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 21

제 16항에 있어서,

각 도광판의 선단면(先端面)과 다음 도광판과의 사이의 경계면에 차광부재가 배열 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 22

제 21항에 있어서,

상기 차광부재가 도광판 및 도입부를 구성하는 투명재료의 굴절률에 의해 결정되는 임계각과 동일에 가까운 경사각을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 23

제 16항에 있어서,

각 도광판은, 그 광의 진행하는 방향의 선단이 모두 같은 위치까지 연장되도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 24

제 22항에 있어서,

각 도입부가 상면에 전단의 도광판 선단(先端)을 수용하는 단차(段差)를 구비하고 있으며,

이 단차가 도입부를 구성하는 재료의 굴절률에 의해 결정되는 임계각과 동일에 가까운 경사각을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 25

서로 평행하게 배열 설치된 복수개의 봉형상 광원과, 이들 각 광원의 한 측 및 상하를 각각 포위하는 반사 부재와, 이들 광원의 다른 측을 따라 각각 배열 설치되며, 또한 단면이 광의 진행방향에 관하여 앞이 좁게 형성된 투명재료로 이루어지는 도광판과, 도광판의 하면을 따라 배열 설치된 반사 시트를 포함하고,

상기 도광판의 위에는 이 도광판의 내부보다도 광 확산도가 큰 확산부를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

청구항 26

제 25항에 있어서,

상기 각 도광판과 확산부의 사이에 배치되며, 광을 도광판측에 반사되도록 한 도트 패턴이, 각 광원으로 부터 멀어지는 방향을 따라, 도트 패턴 밀도를 바꾸도록 하여 형성된 광 변조부를 구비하는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

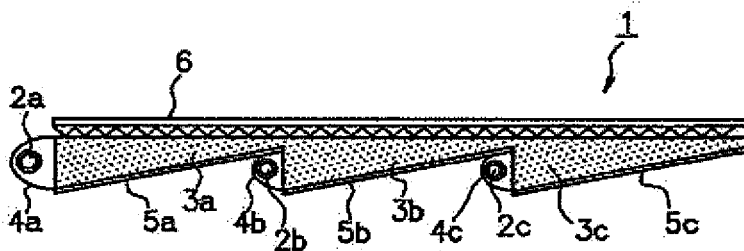
청구항 27

제 26항에 있어서,

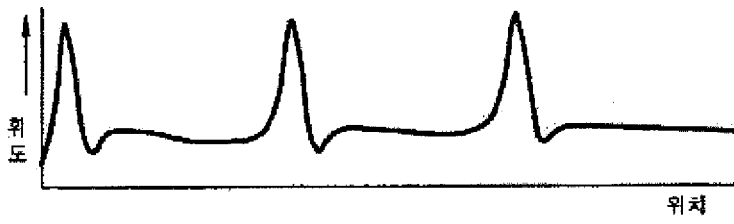
상기 광 변조부가, 상기 확산부를 구성하는 확산판의 하면에 인쇄에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 면 광원장치.

도면

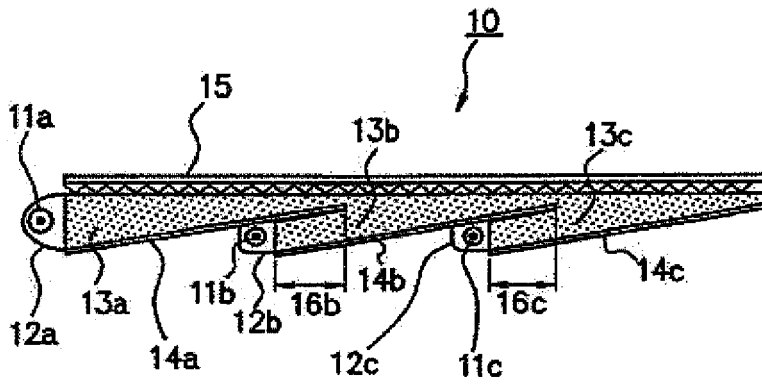
도면1a



도면 1b



도면 2



도면 3

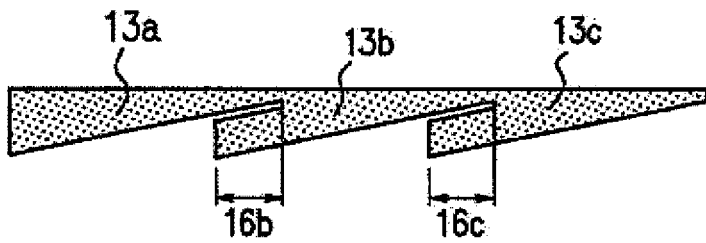


图14

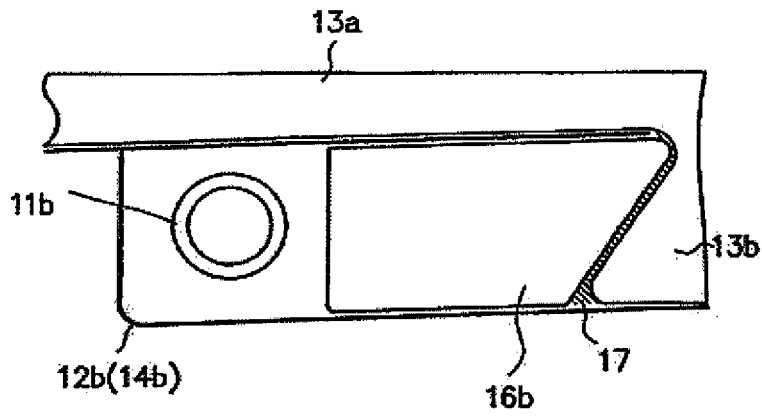


图15

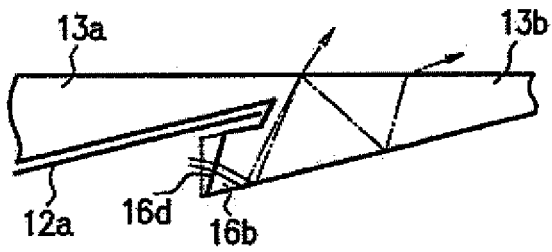


图16

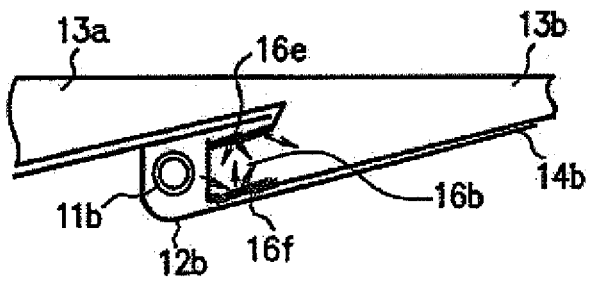


图17

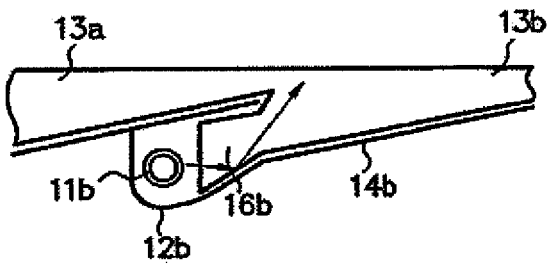


図18

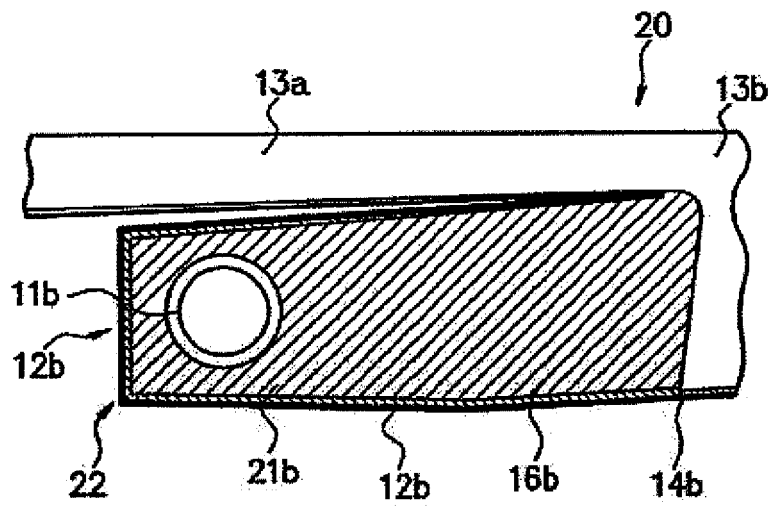
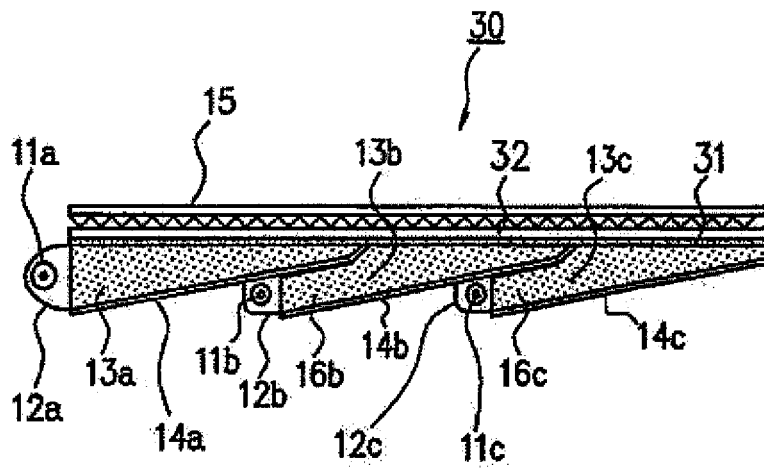
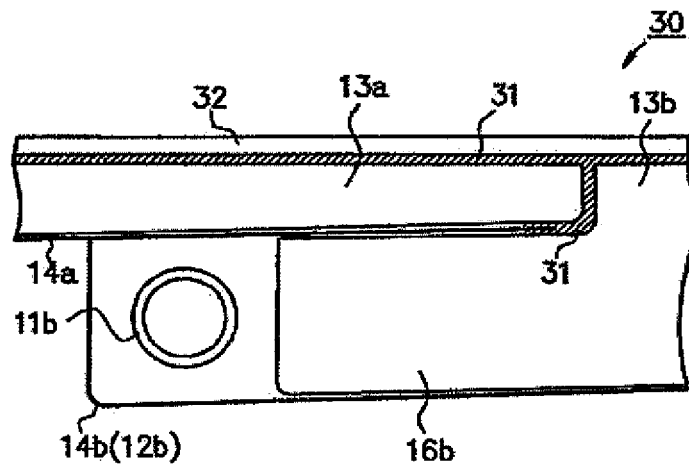


図19



도 10



도 11

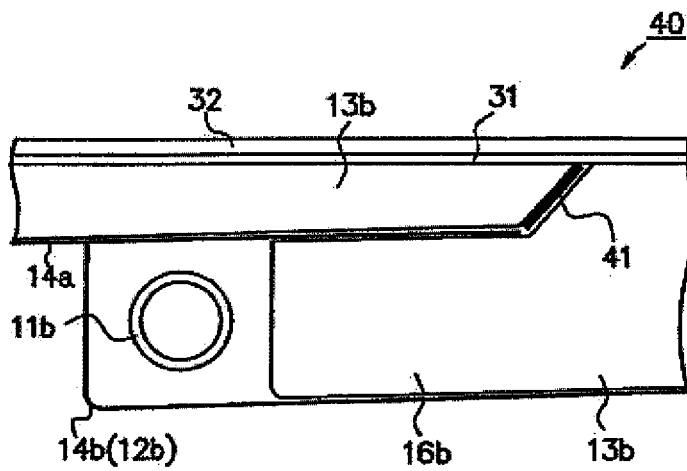


図12

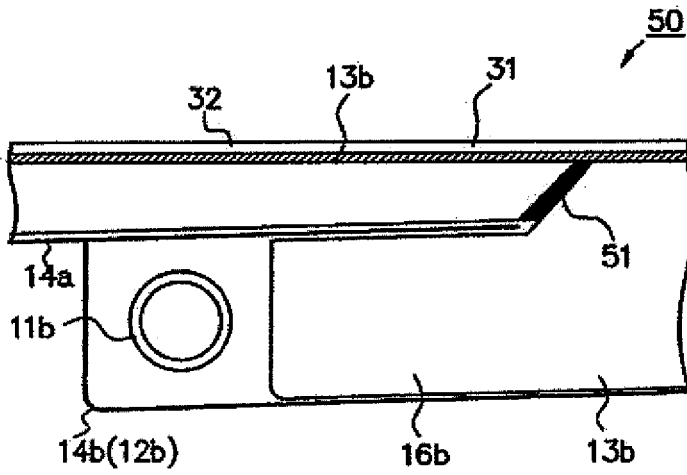


図13

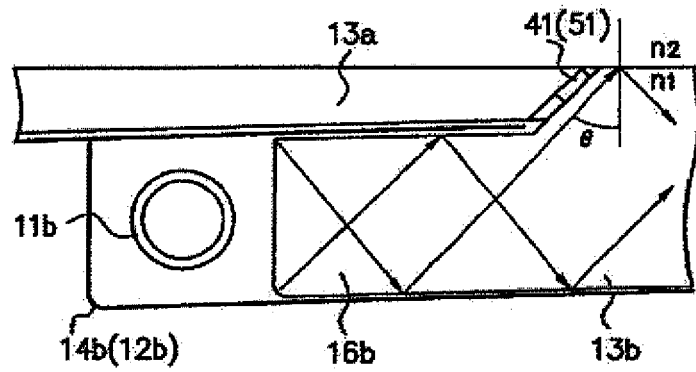
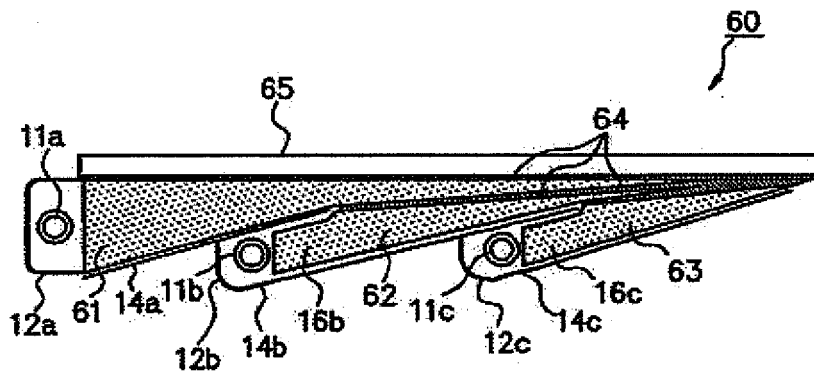
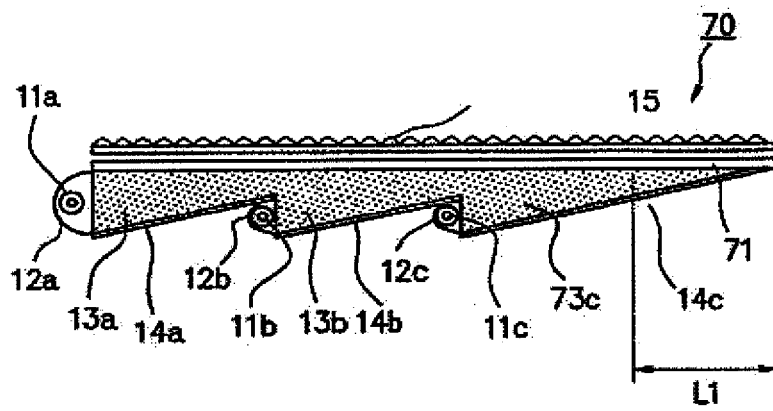


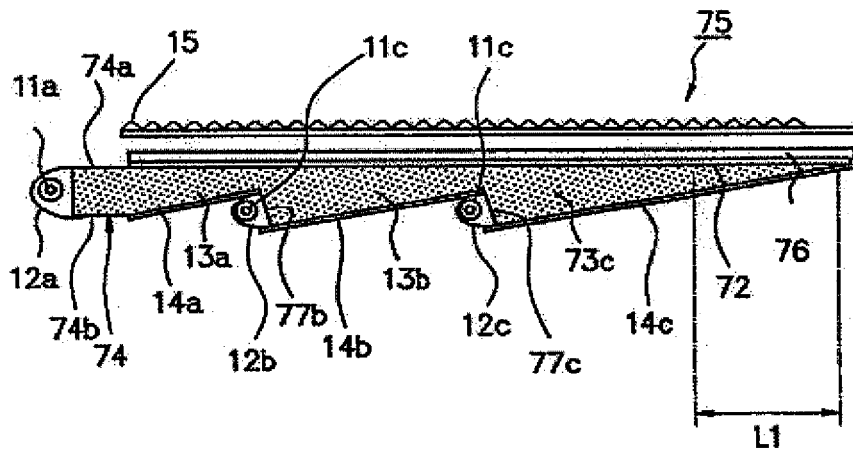
図14



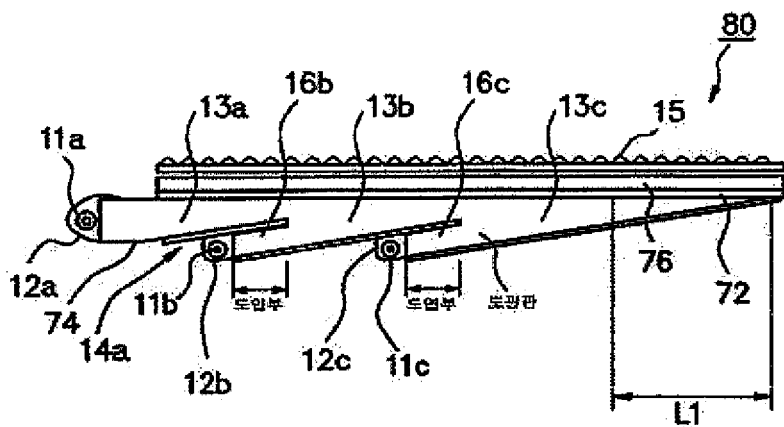
도면 15



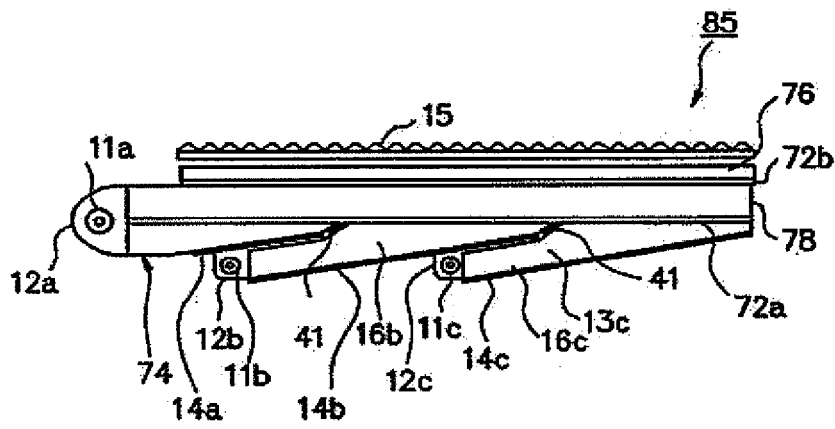
도면 16



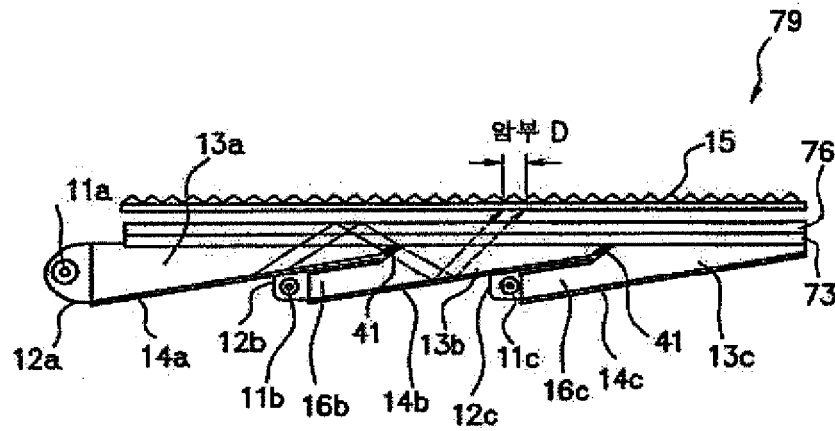
도면 17



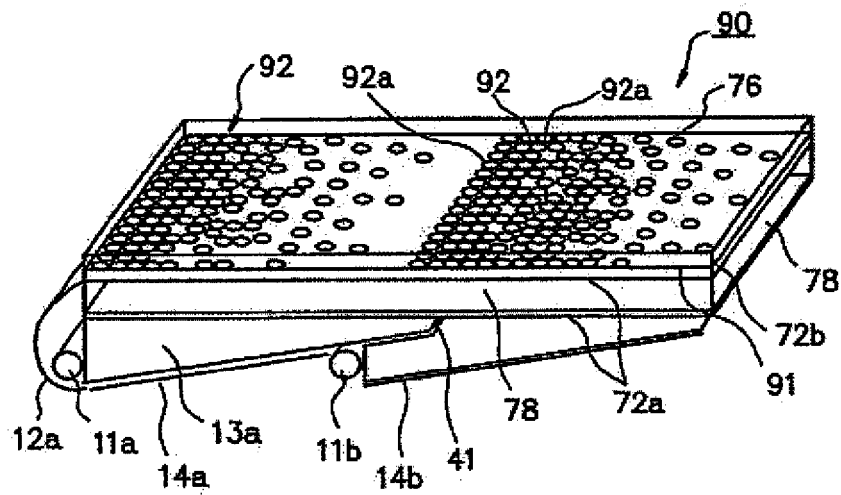
도면 18



도면 19



도 20



도 21

